

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-180289

(P2004-180289A)

(43) 公開日 平成16年6月24日 (2004.6.24)

(51) Int. Cl.

H04N 5/222

H04N 5/225

F I

H04N 5/222

H04N 5/225

Z

F

テーマコード (参考)

5C022

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-381148 (P2003-381148)  
 (22) 出願日 平成15年11月11日 (2003.11.11)  
 (31) 優先権主張番号 特願2002-332654 (P2002-332654)  
 (32) 優先日 平成14年11月15日 (2002.11.15)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号  
 (74) 代理人 100090376  
 弁理士 山口 邦夫  
 (74) 代理人 100095496  
 弁理士 佐々木 榮二  
 (72) 発明者 荻窪 純一  
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ  
 ニー株式会社内  
 F ターム (参考) 5C022 AA01 AC69 CA03

(54) 【発明の名称】 撮像装置と撮像方法

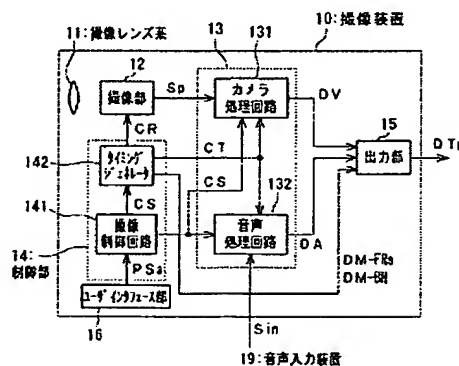
(57) 【要約】

【課題】 どのようなフレームレートで撮像が行われたかを容易に判別できるものとして、コンテンツの再生を容易に制御可能とする。

【解決手段】 撮像部は、撮像素子から信号を読み出して、撮像画像に基づいた撮像信号を生成する。信号処理部は、撮像信号から映像データを生成する。アナログ音声信号のサンプリングを行って音声データを生成する。制御部は、撮像部と信号処理部の動作を制御して、映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに変換して、この設定フレームレート等を示す付属情報を生成する。出力部は、映像データと音声データに付属情報を連結して素材データとして出力する。

【選択図】 図 2

撮像装置の構成



BEST AVAILABLE COPY

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮像素子から信号を読み出して、撮像画像に基づいた撮像信号を生成する撮像手段と、  
前記撮像信号に基づいて映像データを生成する信号処理手段と、  
前記撮像手段と前記信号処理手段の少なくとも一方の動作を制御して、前記映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定し、少なくとも該設定フレームレートを示す付属情報を生成する制御手段と、  
前記映像データに対して前記付属情報を連結させて出力する出力手段とを有することを特徴とする撮像装置。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、前記撮像素子からの信号読み出しタイミングを可変することで、前記映像データのフレームレートを可変設定することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、前記信号処理手段を制御してフレーム間引きを行うことで、前記映像データのフレームレートを可変設定することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 4】**

前記制御手段は、前記撮像素子からの信号読み出しタイミングを可変制御し、前記信号処理手段を制御してフレーム加算を行うことで、前記映像データのフレームレートを可変設定することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 5】**

前記制御手段は、基準フレームレートの 1 フレーム期間内に含まれる前記設定フレームレートの各フレームに対してサブフレーム番号を付加し、該サブフレーム番号を前記付属情報に含めることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 6】**

前記信号処理手段は、アナログ音声信号のサンプリングを行って音声データを生成し、  
前記制御手段は、前記信号処理手段でのアナログ音声信号のサンプリング周期を前記設定フレームレートに基づいて制御し  
前記出力手段は、前記映像データと前記音声データに対して前記付属情報を連結させて出力することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 7】**

前記出力手段は、前記映像データに前記付属情報を連結させた信号を、記録媒体に記録することで、前記連結させた信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 8】**

撮像素子から読み出した信号を基に映像データを生成するステップと、  
前記映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定するステップと、  
前記設定フレームレートを示すフレームレート情報を含む付属情報を生成するステップと、  
前記映像データに対して前記付属情報を連結させて出力するステップを有することを特徴とする撮像方法。

**【請求項 9】**

前記可変設定するステップでは、前記撮像素子からの信号読み出しタイミングが可変設定されることで、前記映像データのフレームレートが可変設定されることを特徴とする請求項 8 記載の撮像方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 10】**

前記可変設定するステップでは、フレーム間引きが行われることで、前記映像データのフレームレートが可変設定されることを特徴とする請求項 8 記載の撮像方法。

**【請求項 11】**

前記可変設定するステップでは、前記撮像素子からの信号読み出しタイミングが可変設定されるとともに、フレーム加算が行われることで、前記映像データのフレームレートが可変設定される

ことを特徴とする請求項 8 記載の撮像方法。

**【請求項 12】**

前記付属情報は、基準フレームレートの 1 フレーム期間内に含まれる前記設定フレームレートの各フレームに対して割り当てられたサブフレーム番号を含むことを特徴とする請求項 8 記載の撮像方法。

**【請求項 13】**

アナログ音声信号のサンプリングを行って音声データを生成するステップと、該アナログ音声信号のサンプリング周期を前記設定フレームレートに基づいて制御するステップをさらに有し、

前記出力するステップでは、前記映像データと前記音声データに対して前記付属情報が連結されて出力される

ことを特徴とする請求項 8 記載の撮像方法。

**【請求項 14】**

前記出力するステップでは、前記映像データに前記付属情報を連結させた信号が、記録媒体に記録されることで、前記連結させた信号が出力される

ことを特徴とする請求項 8 記載の撮像方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、撮像装置と撮像方法に関する。詳しくは、撮像素子から読み出した信号を基に映像データを生成し、この映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定し、設定フレームレートを示すフレームレート情報を含む付属情報を生成し、映像データに対して付属情報を連結させて出力するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、放送等に用いる画像および／または音声のコンテンツ生成では、制作者の意図する効果を出すため、ある期間だけ部分的に被写体の動きの速度を変えたコンテンツを作ることが多々行われている。

**【0003】**

この動きの速度を変えたコンテンツの生成では、例えば基準フレームレートに対してフレームレートを高く設定してコンテンツを生成し、このコンテンツを基準フレームレートで再生することにより、実際よりも動きを遅く表現したコンテンツを生成する。また、基準フレームレートに対してフレームレートを低く設定してコンテンツを生成し、このコンテンツを基準フレームレートで再生することにより、実際よりも動きを速く表現したコンテンツを生成する。さらに、設定するフレームレートや再生時のフレームレートを調整することで、動きの速度を自由に可変できる。

**【0004】**

このようにして、制作者は、基準フレームレートで再生したとき意図する効果が得られるように、基準フレームレートで生成したコンテンツだけでなく動きの速度を変えたコンテンツも用いて放送用等のコンテンツを生成する。

**【0005】**

また、このようにフレームレートを可変したコンテンツを生成できるように、時間軸の

伸張や圧縮を行うことができるビデオカメラが、例えば特許文献1に示されている。

【0006】

【特許文献1】特開平11-177903号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述のように基準フレームレートで生成したコンテンツと動きの速度を変えたコンテンツとを素材として用いて放送等に用いるコンテンツを生成する場合、単に素材の画像を表示するだけでは、各コンテンツがどのようなフレームレートで生成されているかを編集時に容易に識別することができない。また、動きの速度を変えたコンテンツに対して速度変更の処理を行う場合、画質の低下を招くことなく容易に速度変更を行うことができるか否かの識別も行うことができない。例えば設定されたフレームレート（以下「設定フレームレート」という）が基準フレームレートに対して10倍とされた場合、この設定フレームレートで生成されたコンテンツを基準フレームレートで再生すると、動きを1/10倍速として表現したコンテンツとなる。ここで、動きを1/5倍速として表現したときには、設定フレームレートが基準フレームレートに対して10倍であることから、1フレーム毎に間引きを行うことで、画質を劣化させることなく簡単に速度変更を行うことができると識別できる。しかし、表示された画像だけでは、画質を劣化させることなく簡単に速度変更を行うことができるか否かを識別することができない。

【0008】

そこで、この発明では、どのようなフレームレートで撮像が行われたかを容易に識別できるものとする撮像装置と撮像方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明に係る撮像装置は、撮像素子から信号を読み出して、撮像画像に基づいた撮像信号を生成する撮像手段と、撮像信号に基づいて映像データを生成する信号処理手段と、撮像手段と信号処理手段の少なくとも一方の動作を制御して、映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定し、少なくとも該設定フレームレートを示す付属情報を生成する制御手段と、映像データに対して付属情報を連結させて出力する出力手段とを有するものである。

【0010】

また、この発明に係る撮像方法は、撮像素子から読み出した信号を基に映像データを生成するステップと、映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定するステップと、設定フレームレートを示すフレームレート情報を含む付属情報を生成するステップと、映像データに対して付属情報を連結させて出力するステップを有するものである。

【0011】

この発明においては、撮像素子から信号を読み出して、撮像画像に基づいた撮像信号を生成し、撮像信号に基づいて映像データを生成する際に、撮像素子からの信号読み出しタイミングを可変することで、映像データのフレームレートを可変し、あるいはフレーム間引きを行うことで、映像データのフレームレートを可変し、または、撮像素子からの信号読み出しタイミングを可変するとともに、フレーム加算を行うことで、映像データのフレームレートを可変設定する。この映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定するとともに設定フレームレートを示すフレームレート情報を生成して、この画像を示す映像データが主データとされて、この主データに対してフレームレート情報を含む付属情報を連結して出力される。また、付属情報には、所定の基準フレームレートのフレーム期間内に含まれる設定フレームレートのフレームに対して付加されたサブフレーム番号が含まれる。さらに、アナログ音声信号のサンプリングを行って音声データが生成されるとともに、このサンプリング周期が設定フレームレートに基づいて制御される。この画像および音声を示す映像データと音声データが主データとされて、この主データ

に対して付属情報を連結して出力される。この主データの出力では、記録媒体例えばビデオテープやディスク状記録媒体に付属情報が連結された主データが記録される。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、撮像素子から読み出した信号を基に映像データが生成されて、この映像データのフレームレートが所望の設定フレームレートに可変設定される。この設定フレームレートを示すフレームレート情報を含む付属情報が生成されて、映像データと連結して出力される。このため、このフレームレート情報を利用して可変速再生を容易に行うことができる。

【0013】

また、撮像素子からの信号読み出しタイミングを可変設定することで、映像データのフレームレートが可変設定されるので、映像データのフレームレートを自由に可変することができる。また、フレーム間引きを行って映像データのフレームレートを可変設定するので、撮像装置の構成を簡単にできる。さらに、撮像素子からの信号読み出しタイミングを可変設定するとともにフレーム加算を行うことで、映像データのフレームレートを可変設定するので、映像データのフレームレートを自由に可変できるとともに撮像素子からの信号読み出しタイミングの可変範囲を小さくできる。

【0014】

また、所定の基準フレームレートのフレーム期間内に含まれる設定フレームレートのフレームに対してサブフレーム番号を付加し、サブフレーム番号が付属情報に含められるので、フレーム単位で映像データを間引きして再生速度を可変設定するさいに、映像データのフレーム間引きを簡単に行うことができる。

【0015】

さらに、アナログ音声信号のサンプリングを行って音声データを生成し、アナログ音声信号のサンプリング周期を設定フレームレートに基づいて制御し、映像データと音声データに対して付属情報を連結させて出力される。このため、画像だけでなく音声も画像に合わせて可変速再生することができる。

【0016】

また、画像および／または音声を示す主データに、この主データのフレームレート情報を含む付属情報が連結されて記録媒体に記録されて出力されるので、この記録媒体を再生してフレームレート情報を利用した可変速再生を容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、この発明の実施の一形態について説明する。図1は、コンテンツ例えば画像および／または音声のコンテンツの配信を行うコンテンツ提供システムの全体構成を示している。撮像装置10はフレームレートが可変設定された映像データを生成して、この映像データのフレームレートを示すフレームレート情報が含まれた付属情報を映像データに連結して素材データDTMとして信号記録装置20あるいは編集装置30に供給する。また、音声入力装置19が撮像装置10に設けられているときには音声データを生成して、付属情報と共に素材データDTMとして信号記録装置20あるいは編集装置30に供給する。

【0018】

信号記録装置20は、供給された素材データDTMを記録媒体に記録する。また、記録媒体に記録されている素材データDTMを再生して編集装置30に供給する。なお、撮像装置10と信号記録装置20は、完全に一体型に構成されるものに加え、いわゆるドックタイプとされて一体化できるものでも良く、また撮像装置10と信号記録装置20が別個に用いられてケーブルを介して接続されるものであっても良い。

【0019】

編集装置30は、撮像装置10あるいは信号記録装置20から供給された素材データDTMを用いて編集処理を行い、編集者が所望する映像データや音声データを生成する。また、編集装置30は、生成した映像データや音声データに対してフレームレート情報等を

含む付属情報を連結して、放送用や配信用等のコンテンツデータDCを生成する。

【0020】

図2は、撮像装置10の構成を示している。撮像レンズ系11を通して入射された光は、撮像部12に入射されて、撮像部12に設けられている例えばCCD(Charge Coupled Device)等の撮像素子の撮像面上に被写体画像が結像される。撮像素子は、光電変換によって被写体画像の撮像電荷を生成する。また、後述するタイミングジェネレータ142からの駆動信号CRに基づいて、生成した撮像電荷の読み出しを行い、駆動信号CRに応じたフレームレートの撮像信号Spを生成して信号処理部13のカメラ処理回路131に供給する。

【0021】

カメラ処理回路131は、タイミングジェネレータ142から供給されたタイミング信号CTに基づき、撮像信号Spと同期したタイミングで種々の信号処理を行う。例えば、相関二重サンプリング等を行うことで撮像信号Spからノイズ成分を除去する処理、ノイズ除去された撮像信号Spをデジタルの映像データに変換する処理、映像データのクランプ処理、シェーディング補正や撮像素子の欠陥補正、 $\gamma$ 処理や輪郭補償処理およびニー(knee)補正処理等を行う。また、制御部14の撮像制御回路141から供給された動作制御信号CSに基づいた処理条件等で種々の信号処理を行う。このように、カメラ処理回路131で種々の信号処理を行って得られた映像データDVは、出力部15に供給される。

【0022】

制御部14のタイミングジェネレータ142は、撮像制御回路141からの動作制御信号CSに応じた駆動信号CRを生成して撮像部12に供給することにより、撮像部12における撮像電荷の読み出し周期を可変して、撮像信号Spのフレームレートを、ユーザインタフェース部16からの操作信号PSaに基づいた設定フレームレートFRsに制御する。例えばNTSC方式ではフレーム周波数59.94Hzや29.97Hz、PAL方式ではフレーム周波数50Hzや25Hzを基準フレームレートFRrのフレーム周波数として、設定フレームレートFRsを基準フレームレートFRrのk(kは整数に限らない正の値)倍とする操作が行われたときには、撮像信号Spのフレームレートが基準フレームレートFRrのk倍となるように制御する。なお、例えば、CCD等の撮像素子の各画素から転送部へ各画素に蓄積された撮像電荷を移動させるための読み出しパルス(センサゲートパルス)の周期を変更する等することで、撮像電荷の読み出し周期が可変され、フレームレートが可変される。また、この際に、CDR(Common Data Rate)方式を採用しても良い。CDR方式を用いると、有効なフレームレートは可変するが、CCDから出力される信号のフレームレートは不変とすることができ、カメラ処理回路131等の処理レートを一定とすることができる。このCDR方式に関しては、PCT出願、出願番号PCT/JP03/0051、2003/01/22出願に開示されている。

【0023】

また、タイミングジェネレータ142は、駆動信号CRに同期したタイミング信号CTを生成してカメラ処理回路131や音声処理回路132に供給する。さらに、タイミングジェネレータ142は、映像データDVのフレームレートである設定フレームレートFRsを示すフレームレート情報DM-FRsを生成して、出力部15に供給する。また、タイミングジェネレータ142は、サブフレーム番号BNの生成も行う。このサブフレーム番号BNは、基準フレームレートFRrに対して設定フレームレートFRsを高くしたとき、基準フレームレートFRrの各フレーム期間内に含まれる各フレームを識別可能とする番号である。このサブフレーム番号BNをフレーム識別情報DM-BNとして出力部15に供給する。

【0024】

図3は、タイミングジェネレータ142でのサブフレーム番号の付加動作を示すフローチャートである。タイミングジェネレータ142は、例えば所定周波数の発振信号を分周して、基準フレームレートFRrのフレーム期間と設定フレームレートFRsのフレーム期

間を同期させて設定し、設定フレームレートF R sのフレーム期間に基づいて駆動信号C Rの生成および基準フレームレートF R rのフレーム期間の区切りを示すフレーム基準タイミングの生成を行う。

【0025】

ステップS T 1では、フレーム基準タイミングを検出したか否かを識別する。ここで基準タイミングを検出したときにはステップS T 2に進む。また基準タイミングを検出していないときにはステップS T 1に戻る。

【0026】

ステップS T 1でフレーム基準タイミングを検出してステップS T 2に進むと、ステップS T 2では、サブフレーム番号B Nの初期化を行い、サブフレーム番号B Nを初期値例 10  
えば「0」に設定してステップS T 3に進む。

【0027】

ステップS T 3では、フレーム基準タイミングを検出してから設定フレームレートF R sの1フレーム期間経過時まで、フレーム基準タイミングを検出したか否かを識別する。ここで、フレーム基準タイミングを検出していないときにはステップS T 4に進み、サブフレーム番号B Nに「1」を加算して、サブフレーム番号B Nの更新を行いステップS T 3に戻る。このように、設定フレームレートF R sの1フレーム期間経過時までフレーム基準タイミングが検出されていないときには、設定フレームレートF R sの1フレーム期間毎にサブフレーム番号B Nが順番に割り当てられる。

【0028】

その後、設定フレームレートF R sの1フレーム期間経過までにフレーム基準タイミングを検出するとステップS T 2に戻り、サブフレーム番号B Nの初期化を行う。

【0029】

このため、基準フレームレートF R rのフレーム期間毎に、このフレーム期間中に設けられた設定フレームレートF R sのフレーム画像に対してサブフレーム番号B Nを付加することができる。

【0030】

図2に示す制御部14の撮像制御回路141には、ユーザインタフェース部16が接続されている。ユーザインタフェース部16は、撮像装置10での動作切替操作やフレームレート可変操作が行われたとき、これらの操作に応じた操作信号P S aを生成して撮像制 30  
御回路141に供給する。また、ユーザインタフェース部16は、図示しないリモートコントローラ等の外部機器から操作信号P S aが供給されたとき、この操作信号P S aを撮像制御回路141に供給する。

【0031】

撮像制御回路141は、ユーザインタフェース部16からの操作信号P S aに基づき、撮像装置10の動作が操作信号P S aに応じた動作となるように、動作制御信号C Sを生成してカメラ処理回路131やタイミングジェネレータ142に供給する。

【0032】

音声処理回路132には、音声入力装置19からアナログの音声信号S inが供給される。音声処理回路132は、タイミングジェネレータ142から供給されたタイミング信号 40  
C Tに基づいて音声信号S inのサンプリング処理を行い、デジタルの音声データD Aを生成して出力部15に供給する。

【0033】

出力部15は、フレームレート情報D M-FR sやフレーム識別情報D M-BNを含む付属情報D Mを生成して、映像データD Vや音声データD Aに連結させて素材データD T mを生成して信号記録装置20あるいは編集装置30に供給する。また、付属情報D Mには、設定フレームレートF R sやサブフレーム番号B Nの情報だけでなく、撮像日時や撮像条件および撮像内容等を示す情報を含めるものとしても良い。

【0034】

ここで、映像データD Vや音声データD Aに対して付属情報D Mを連結させる方法の一 50

例として、映像データDVや音声データDAを圧縮してデータストリームとして素材データDTmを生成するときには画像のデータストリーム中に付属情報DMを挿入、あるいはデータストリームのヘッダ中に付属情報DMを挿入、あるいはデータストリームのヘッダ中に付属情報DMを挿入することが考えられる。例えばISO(International Organization for Standardization)/IEC(International Electrotechnical Commission)13818-2として規格化されているMPEG(Moving Picture Experts Group)の動画圧縮方式を用いる場合には、ピクチャ層に設けられている拡張用の領域等に付属情報DMを挿入することで、付属情報DMをピクチャ単位で挿入できる。また、ISO/IEC13818-2として規格化されているMPEG(Moving Picture Experts Group)の同期多重方式を用いる場合には、PES(Packetized Elementary Stream)のヘッダに設けられている 10  
オブションフィールド等に付属情報DMを挿入するものとしても良い。

#### 【0035】

また、非圧縮の映像データや音声データを伝送するためにSMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers)259M「Television - 10-Bit 4:2:2 Component and 4fsc Composite Digital Signals - Serial Digital Interface」として規格化されているSDIフォーマットや、圧縮された映像データや音声データを伝送するためにSMPTE305M「Television - Serial Data Transport Interface (SDTI)」として規格化されているSDTIフォーマット、SDTIフォーマットを更に限定しているSMPTE326M「Television - SDTI Content Package Format (SDTI-CP)」として規格化されたSDTI-CPフォーマットを用いる場合、付属情報DMをSMPTE330M「Television - Unique Material Identifier (UMID)」として規格化されているUMIDのデータとして、各フォーマットの信号に挿入することが考えられる。なお、映像データDVや音声データDAに対して付属情報DMを連結する方法はこれに限られず種々の方法が考えられる。 20

#### 【0036】

UMIDは、映像データ、音声データ及びその他の素材データを識別するために唯一的に決定される識別子である。このUMIDでは、Basic UMIDあるいはBasic UMIDにシグネチャメタデータ(Signature Metadata)を付加したExtended UMIDが定義されている。Basic UMIDには、デジタルデータを識別するためのラベルや素材データに上書き処理や編集処理が施されたか否かを示す情報、素材データを区別するための番号等 30  
が格納される。また、シグネチャメタデータには、素材データが生成された時間や日付の情報、素材データが生成された時間に関する補正情報(時差情報)や、緯度、経度、高度で表される位置情報、組織名に関する情報等を格納することが出来るようになされている。さらに、シグネチャメタデータには、ユーザコード領域が設けられており、例えばこの領域に付属情報DMを格納する。

#### 【0037】

このようにして生成したExtended UMIDを各フォーマットの信号に挿入する。ここで、SDIフォーマットを用いる場合には、図4に示すように、アンシラリーデータ(Ancillary Data)領域にExtended UMIDを挿入する。SDTIフォーマットを用いる場合には、図5に示すようにアンシラリーデータ(Ancillary Data)領域のヘッダデータ部分を除いた領域にExtended UMIDを挿入する。SDTI-CPフォーマットでは、ペイロード領域に挿入するデータが、「アイテム」単位で挿入されている。具体的には、図6に示すように、画像や音声等に関する情報等で構成されるシステムアイテム、映像データで構成されるピクチャアイテム、音声データで構成されるオーディオアイテム、その他のデータで構成されるAUXアイテムの順に挿入される。システムアイテムには、「Package Metadata Set」「Picture Metadata Set」「Audio Metadata Set」「Auxiliary Metadata Set」の領域が設けられてメタデータを挿入することが出来るようになされている。このため、これらの領域にExtended UMIDを挿入することができる。 40

#### 【0038】

ところで、上述の撮像装置10は、撮像部12における撮像電荷の読み出しタイミング 50



を可変することで、所望の設定フレームレートFRsの素材データDTmを生成するものであり、設定フレームレートFRsを連続的に可変できる。しかし、設定フレームレートFRsをステップ状に可変するだけでよい場合には、フレーム間引きを行うことで、所望の設定フレームレートFRsの素材データDTmを生成できる。すなわち、設定フレームレートFRsよりも高いフレームレートであり、フレームレートが一定である映像データDVaを生成して、この映像データDVaから設定フレームレートFRs分だけ映像データを抽出することで、設定フレームレートFRsの映像データDVを生成できる。この場合の構成を図7に示す。なお、図7において、図2と対応する部分については同一符号を付し詳細な説明は省略する。

#### 【0039】

制御部18のタイミングジェネレータ182は、ユーザインタフェース部16を介して設定される設定フレームレートFRsの最高値に応じた駆動信号CRaを生成して撮像部12に供給する。撮像部12は、駆動信号CRaに基づいて撮像信号の生成を行い、フレームレートが基準フレームレートFRrよりも高い固定フレームレートFRqの撮像信号Spaを生成して信号処理部17のカメラ処理回路131に供給する。例えば、設定フレームレートFRsが基準フレームレートFRrのn(nは正数)倍まで変更可能であるとき、基準フレームレートFRrのn倍のフレームレートである撮像信号Spaを生成して、カメラ処理回路131に供給する。即ち、撮像部12は、ユーザインタフェース部16を介して設定される設定フレームレートFRsに影響されることなく、固定のフレームレートである撮像信号Spaを生成する。

#### 【0040】

また、タイミングジェネレータ182は、駆動信号CRaに同期したタイミング信号CTaを生成して信号処理部17のカメラ処理回路131や音声処理回路132および有効フレーム信号生成回路183に供給する。

#### 【0041】

カメラ処理回路131は、撮像信号Spaに基づいて生成した固定フレームレートFRqの映像データDVaを有効データ選別回路171に供給する。音声処理回路132は、一定周波数のタイミング信号CTaに基づいたサンプリングを行って生成した音声データDAaを有効データ選別回路171に供給する。

#### 【0042】

撮像制御回路181は、ユーザインタフェース部16からの操作信号PSaに基づき、設定フレームレートFRsを示す設定情報信号CFを生成して有効フレーム信号生成回路183に供給する。

#### 【0043】

有効フレーム信号生成回路183は、映像データDVaの一定値であるフレームレートFRqと設定情報信号CFによって示された設定フレームレートFRsとの比に基づき、映像データDVaからフレーム単位でデータ抽出を行って設定フレームレートFRsの映像データDVを生成するための抽出制御信号CCを生成する。さらに、有効フレーム信号生成回路183は、この抽出制御信号CCをタイミング信号CTaに同期して有効データ選別回路171に供給する。例えば、映像データDVaのフレームレートFRqが基準フレームレートFRrのn倍であり、設定フレームレートFRsが基準フレームレートFRrの(n/2)倍であるとき、映像データDVaから1フレーム置きにフレーム単位でデータ抽出を行う抽出制御信号CCを生成して、タイミング信号CTaに同期して有効データ選別回路171に供給する。

#### 【0044】

また、有効フレーム信号生成回路183は、設定情報信号CFに基づき設定フレームレートFRsを示すフレームレート情報DM-FRsを生成して出力部15に供給する。さらに、抽出制御信号CCによって基準フレームレートFRrのフレーム期間中におけるフレーム数を識別できることから、基準フレームレートFRrの各フレーム期間中におけるフレームに対するサブフレーム番号BNの設定を行い、このサブフレーム番号BNもフレーム

識別情報DM-BNとして出力部15に供給する。

【0045】

有効データ選別回路171は、抽出制御信号CCによって示されたフレームの映像データDVaおよび音声データDAaを抽出して映像データDVおよび音声データDAとして出力部15に供給する。また、図示せずも、有効フレーム信号生成回路183から有効データ選別回路171に対して設定フレームレートFRsを示すフレームレート情報DM-FRを供給し、有効データ選別回路171で、設定フレームレートFRsと音声データDAaを生成したときのフレームレートとの比に応じて音声データDAaの間引きを行うものとしても良い。例えば、音声データDAaを生成したときのフレームレートFRqが基準フレームレートFRrのn倍であり、設定フレームレートFRsが基準フレームレートFRrの(n/2)倍であるとき、音声データDAaに対して1サンプル置きに間引きを行う。この場合、フレーム単位で音声データを間引く場合よりも間引き間隔を小さくできるので、音声データDAに基づく音声を良好な音質とすることができる。

【0046】

このように、映像データDVaのフレーム周波数を一定とすることで、撮像部12や信号処理部17のカメラ処理回路131での動作周波数を可変する必要がなくなり、撮像部12やカメラ処理回路131の構成を簡単にできる。また、映像データDVaからフレーム単位でデータ抽出を行うだけで設定フレームレートFRsの映像データDVを生成できるので、所望の設定フレームレートFRsの映像データDVを映像データDVaから容易に生成できる。

【0047】

また、撮像装置に画像メモリや加算器および除算器を設けるものとして、映像データを所定フレーム分毎に加算して映像データDVを生成するようにしても良い。この場合には、撮像信号Spのフレームレート可変範囲を狭くできるとともに設定フレームレートFRsを連続的に可変できる。すなわち、nフレーム分の撮像信号Spを加算して信号レベルを(1/n)倍すれば、撮像信号Spのフレームレートを(1/n)倍としなくとも、フレームレートを(1/n)倍とした信号を得ることが可能となる。また、撮像電荷の読み出しタイミングを連続的に可変することで、設定フレームレートFRsを連続的に可変できる。

【0048】

図8および図9は、撮像装置10、10aで生成される映像データDVと付属情報DMの関係の説明するための図である。図8Aに示すように設定フレームレートFRsを例えば基準フレームレートFRrの1倍あるいは2倍とすると、図8Bに示す映像データDV(図では映像データDVに基づいたフレーム画像を示している)に対して、設定フレームレートFRsを示す図8Cのフレームレート情報DM-FRsとサブフレーム番号BNを示す図8Dに示すフレーム識別情報DM-BNを含んだ付属情報DMが連結される。なお、図8Eは、時間経過とフレーム画像の関係を示したものである。また、フレームレート情報DM-FRsは、設定フレームレートFRsを示すだけでなく、基準フレームレートFRrに対する設定フレームレートFRsの倍率を示すものとしても良い。図8Cおよび以下の図で示すフレームレート情報DM-FRsでは倍率を記している。

【0049】

図9Aに示すように設定フレームレートFRsを例えば基準フレームレートFRrの1倍あるいは1/2倍とすると、図9Bに示す映像データDV(図では映像データDVに基づいたフレーム画像を示している)に対して、設定フレームレートFRsを示す図9Cのフレームレート情報DM-FRsとサブフレーム番号BNを示す図9Dに示すフレーム識別情報DM-BNを含んだ付属情報DMが連結される。図9Eは、時間経過とフレーム画像の関係を示したものである。

【0050】

図10は、信号記録装置20の構成、例えばビデオテープレコーダの構成を示している。

## 【0051】

画像および／または音声を示す主データに、この主データのフレームレート情報を含む付属情報が連結されている素材データDTmが入力されると、この素材データDTmが記録データとして信号記録処理部21のエンコーダ211に供給される。エンコーダ211は、供給された素材データDTmを用いて、誤り訂正符号の生成やデータのシャフリング、多重化、チャネル符号化等を後述する記録再生制御部24から供給された動作制御信号CTMに基づいて行い記録信号SWを生成する。また、生成した記録信号SWを切換スイッチ212の端子aに供給する。

## 【0052】

切換スイッチ212には、記録再生制御部24から切換制御信号CTWが供給されており、この切換制御信号CTWに基づき切換スイッチ212の動作が制御されて、記録信号SWが端子bに接続された記録増幅部213aあるいは端子cに接続された記録増幅部213bに供給される。

## 【0053】

記録増幅部213aは、供給された記録信号SWを増幅して、信号記録再生部22の信号切換器221aに供給する。記録増幅部213bは、供給された記録信号SWを増幅して信号切換器221bに供給する。

## 【0054】

信号切換器221aは、記録再生制御部24からの切換制御信号CWRに基づき、信号記録時には記録増幅部213aから供給された信号を磁気ヘッド222aに供給する。また信号再生時には磁気ヘッド222aで得られた信号を、信号再生処理部23の再生増幅回路231aに供給する。同様に、信号切換器221bは、記録再生制御部24からの切換制御信号CWRに基づき、信号記録時には記録増幅部213bから供給された信号を磁気ヘッド222bに供給する。また信号再生時には磁気ヘッド222bで得られた信号を、信号再生処理部23の再生増幅回路231bに供給する。

## 【0055】

このように、回転ドラム（図示せず）上に設けられている磁気ヘッド222a、222bに対して、増幅された記録信号SWを供給することで、磁気テープ（図示せず）に画像や音声および付属情報を記録する。また、磁気テープに記録された信号は、磁気ヘッド222a、222bによって読み出されて、再生増幅回路231a、231bに供給される。

## 【0056】

再生増幅回路231aは、磁気ヘッド222aで得られた信号を増幅して切換スイッチ232の端子aに供給する。また、再生増幅回路231bは、磁気ヘッド222bで得られた信号を増幅して切換スイッチ232の端子bに供給する。切換スイッチ232の端子cは、デコーダ233と接続されている。

## 【0057】

切換スイッチ232には、記録再生制御部24から切換制御信号CTRが供給されており、この切換制御信号CTRに基づき切換スイッチ232の動作が制御されて、再生増幅回路231a、231bから出力された信号が選択されて、再生信号SRとしてデコーダ233に供給される。デコーダ233は、再生信号SRの復号化やデータの分離、デシャフリング、誤り訂正処理等を記録再生制御部24から供給された動作制御信号CTMに基づいて行い、画像および／または音声を示す主データに、この主データのフレームレート情報を含む付属情報が連結されている素材データDTmを生成して出力する。

## 【0058】

記録再生制御部24には、ユーザインタフェース部25が接続されており、ユーザインタフェース部25から供給された操作信号PSvや編集装置30等の外部機器から供給された操作信号PSwに基づき、切換制御信号CTW、CTR、エンコーダ211およびデコーダ233の動作を制御する動作制御信号CTMを生成する。また、記録再生制御部24は、磁気テープや回転ヘッドの駆動制御も行う。さらに、記録再生制御部24は、表示信号PHを生成して表示部26に供給することで、ビデオテープレコーダの動作状態や種

々の情報等の表示を行う。

#### 【0059】

なお、図10では、素材データDTMを磁気テープに記録する場合を示したが、光や磁気を利用したディスク状記録媒体あるいは半導体記憶素子等を用いる信号再生装置であっても良い。

#### 【0060】

さらに、信号記録装置20は、映像データDVや音声データDAと付属情報DMを連結して記録あるいは出力できれば良く、入力される素材データDTMは、データストリームやヘッダ等に付属情報が挿入された素材データDTMに限られるものではない。例えば異なる信号線を介して供給されるものであっても良い。

10

#### 【0061】

このように、主データに対して付属情報DMを連結すれば、撮像装置10、10aで生成されたデータあるいは信号記録装置20によって記録媒体に記録されているデータを利用して、編集処理や可変速再生を容易に行うことができる。

#### 【0062】

ここで、主データに対して付属情報DMが連結されているデータの編集処理では、設定フレームレートFRsに基づいて再生可能速度を設定する。この再生可能速度の設定では、一定のフレーム間隔で間引きを行うものとしたりフレーム繰返しを行うことで自然な再生画像を得ることができるように、再生可能速度を設定する。例えば、基準フレームレートFRrに対する設定フレームレートFRsの倍数が1よりも大きいとき、即ち、 $FRs / FRr > 1$ の時、この倍数の約数で1以外のものを求めて、求めた約数の逆数を算出することで再生可能速度を設定できる。すなわち、設定フレームレートFRsが基準フレームレートの10倍であるとき、1以外の約数は「2, 5, 10」となり、この約数の逆数「 $1/10$ ,  $1/5$ ,  $1/2$ 」となる。この約数の逆数を選択することで1倍速未満の再生可能速度を設定できる。また、1倍速以上の再生可能速度は自然数倍とすることで、各再生速度において行う間引き間隔を等しくできる。

20

#### 【0063】

基準フレームレートFRrに対する設定フレームレートFRsの倍数が1よりも小さいときには、即ち、 $FRs / FRr < 1$ の時には、この倍数の逆数を求めて逆数の1以外の約数あるいは逆数の整数倍の値を算出することで再生可能速度を設定できる。すなわち、設定フレームレートFRsが基準フレームレートの $(1/6)$ 倍であるとき、逆数の1以外の約数は「2, 3, 6」となり、逆数の整数倍は「6, 12, 18, ...」となる。この中の値を選択して再生可能速度とすれば、各再生速度において行う間引き間隔あるいは繰返し回数を等しくできる。また、1倍速以下の再生可能速度は $(1/\text{自然数})$ 倍とすることで、各再生速度における繰返し回数を等しくできるが、画像の繰返しであることから、再生可能速度の下限を1倍速としても良い。

30

#### 【0064】

図11は、付属情報を利用した編集操作のためのGUI画面を示している。例えばGUI画面では、素材管理表示として素材管理ブラウザ401が左上に設けられており、左下には再生順序表示としてストーリーボード402が設けられている。画面中央には再生画像表示として、編集前や編集後の画像を表示するモニタービューワー403、中央下側には、再生時間順表示としてのタイムライン404が設けられている。また、モニタービューワー403とタイムライン404との間には、動作コントロール部405が設けられている。なお、図11Aは再生速度が1倍速、図11Bは $(1/10)$ 倍速、図11Cは2倍速のときのGUI画面である。また、素材管理ブラウザ401、ストーリーボード402、モニタービューワー403、タイムライン404、動作コントロール部405の配置や形状は例示的なものであり、限定的なものではないことは勿論である。

40

#### 【0065】

素材管理ブラウザ401は、編集に用いる素材データの一覧を示すものであり、記憶している素材データのタイトルや長さおよび内容を示すスタンプ画（サムネイル画）等が素

50

材毎に表示される。

#### 【0066】

ストーリーボード402は、コンテンツ生成の作業を行う場所であり、素材データを再生順に並べることでコンテンツの生成を行う。モニタービューワー403では、素材データに基づく画像を表示するだけでなく、再生位置表示や再生速度の可変範囲を示す可変速度バー表示を行う。

#### 【0067】

タイムライン404は、時間軸に沿って素材データを貼りつけていくことでコンテンツ生成の作業をより詳細に行うための場所である。動作コントロール部405では、素材データやタイムライン404上に並べたコンテンツの再生を行うための操作キー表示を行う 10

#### 【0068】

ここで、選択した素材データの再生時には、付属情報DMに基づいて設定フレームレートFRsを識別して、再生速度FPと設定フレームレートFRsを乗算して識別値FDを算出して、この識別値FDに基づいて再生処理条件を決定する。例えば、図11Aの画面表示で示すように再生速度が1倍速とされていて、設定フレームレートFRsが基準フレームレートFRrに対して10倍速とされているとき、識別値FDは「 $10 \times 1 = 10$ 」となる。なお、図12Aは、設定フレームレートFRsが基準フレームレートFRrに対して10倍速とされているときの映像データDVに基づく画像を示している。また図12Bはフレーム画像の設定フレームレートFRsを示すフレームレート情報DM-FRs、図12C 20はサブフレーム番号BNを示すフレーム識別情報DM-BN、図12Dは絶対フレーム番号ANをそれぞれ示している。ここで、設定フレームレートFRsが基準フレームレートFRrに対して10倍速とされていることから、基準フレームレートFRrの1フレーム期間中には設定フレームレートFRsのフレーム画像が10フレーム分含まれることとなり、サブフレーム番号BNは「0」～「9」までが繰り返されることとなる。

#### 【0069】

識別値FDが「 $FD = 10$ 」であるときには、図12E～図12Gに示すように、10フレーム目毎すなわち映像データDVを9フレーム分飛ばしながら用いて映像信号Svmを生成することで、この映像信号Svmに基づき1倍速の再生画像をモニタービューワー403に表示できる。なお、図12Eは表示される画像のサブフレーム番号BNを示すフレーム 30識別情報DM-BN、図12Fは表示される画像の絶対フレーム番号AN、図12Gは映像信号Svmで表示されるフレーム画像を示している。

#### 【0070】

次に、タイムライン404におけるフレーム画像表示領域404aの表示幅を矢印A方向に広げる操作や、速度可変コンソール表示403cの太線で示すカーソル位置を矢印B方向に移動する操作が行われると、再生速度を遅くする操作がなされたものと処理する。ここで、例えば（ $1/10$ ）倍速に設定されたときには図11Bに示すように、モニタービューワー403の再生速度表示403bを（ $1/10$ ）倍速に変更する。また、速度可変コンソール表示403cのカーソル位置を（ $1/10$ ）倍速の位置とする。さらに再生時間が長くなることから、フレーム画像表示領域404aの表示幅を広くする。 40

#### 【0071】

図11Bの画面表示で示すように再生速度が（ $1/10$ ）倍速での再生では、識別値FDが「 $10 \times (1/10) = 1$ 」となる。識別値FDが「 $FD = 1$ 」であるときには、「 $FD = 1$ 」フレーム目毎すなわち映像データDVを毎フレーム用いて映像信号Svmを生成することで、この映像信号Svmに基づき、図12Aに示す（ $1/10$ ）倍速の再生画像をモニタービューワー403に表示できる。

#### 【0072】

また、タイムライン404におけるフレーム画像表示領域404aの表示幅を矢印B方向に縮める操作や、速度可変コンソール表示403cのカーソル位置を矢印A方向に移動する操作が行われると、再生速度を速くする操作がなされたものと処理する。ここで、例 50

例えば2倍速に設定されたときには図11Cに示すように、モニタービューワー403の再生速度表示403bを2倍速に変更する。また、速度可変コンソール表示403cのカーソル位置を2倍速の位置とする。さらに再生時間が短くなることから、フレーム画像表示領域404aの表示幅を狭くする。

#### 【0073】

図11Cの画面表示で示すように再生速度が2倍速での再生では、識別値FDが「10×2=20」となる。識別値FDが「FD=20」であるときには、図12H~図12Kに示すように、「FD=20」フレーム目毎すなわち映像データDVを19フレーム分飛ばしながら用いて映像信号S<sub>vm</sub>を生成することで、この映像信号S<sub>vm</sub>に基づき2倍速の再生画像をモニタービューワー403に表示できる。なお、図12Hは表示される画像のサブフレーム番号BNを示すフレーム識別情報DM-BN、図12Jは表示される画像の絶対フレーム番号AN、図12Kは映像信号S<sub>vm</sub>で表示されるフレーム画像を示している。 10

#### 【0074】

このように、付属情報DMを利用することで、設定フレームレートFRsの素材データを様々な再生スピードとして組み合わせること、所望の放送や配信用等のコンテンツデータを容易に生成することができる。また、編集後の映像データに対応する付属情報を連結させてコンテンツデータを生成すれば、コンテンツデータに含まれている付属情報を利用して編集装置と同様な処理をユーザ側で行うことにより、ユーザ側でもコンテンツの再生速度を可変することが可能となり、例えば、設定フレームレートFRsを基準フレームレートFRrよりも高くしてスポーツ中継等の素材データを生成して、この素材データを用いて付属情報を有したコンテンツデータを生成すれば、ユーザは通常は1倍速で見ながら、所望のシーンだけスローで見ることが可能となる。 20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0075】

以上のように、本発明は、映像データのフレームレートを所望の設定フレームレートに可変設定する際に有用であり、フレームレート情報を含む付属情報が映像データに連結されていることから、このフレームレートが可変設定された映像データを素材として編集処理を行う場合に好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0076】

- 【図1】コンテンツ提供システムの構成を示す図である。
- 【図2】撮像装置の構成を示す図である。
- 【図3】サブフレーム番号の付加動作を示すフローチャートである。
- 【図4】SDIフォーマットを示す図である。
- 【図5】SDTIフォーマットを示す図である。
- 【図6】SDTI-CPフォーマットを示す図である。
- 【図7】撮像装置の他の構成を示す図である。
- 【図8】映像データと付属情報の関係（その1）を示す図である。
- 【図9】映像データと付属情報の関係（その2）を示す図である。
- 【図10】ビデオテープレコーダの構成を示す図である。
- 【図11】編集操作時のGUI画面を示す図である。
- 【図12】画像再生動作を示す図である。

#### 【符号の説明】

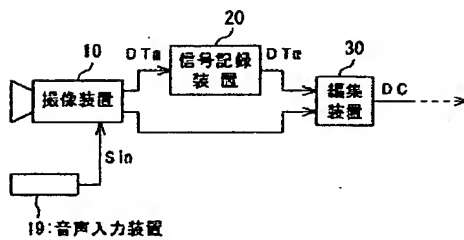
#### 【0077】

10、10a・・・撮像装置、12・・・撮像部、13、17・・・信号処理部、14、18・・・制御部、15・・・出力部、16・・・ユーザインタフェース部、19・・・音声入力装置、131・・・カメラ処理回路、132・・・音声処理回路、141、181・・・撮像制御回路、142、182・・・タイミングジェネレータ、171・・・有効データ選別回路、183・・・有効フレーム信号生成回路、401・・・素材管理ブラウザ、402・・・ストーリーボード、403・・・モニタービューワー、403b・・・ 50

・再生速度表示、403c・・・速度可変コンソール表示、404・・・タイムライン、404a・・・フレーム画像表示領域、405・・・動作コントロール部

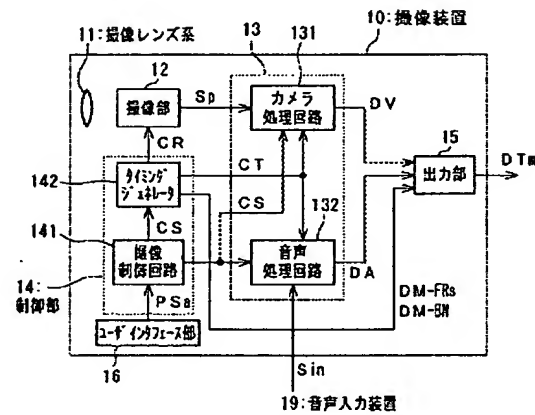
【図1】

## コンテンツ提供システム



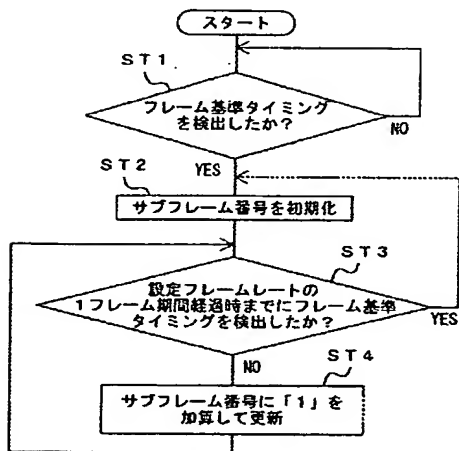
【図2】

## 撮像装置の構成



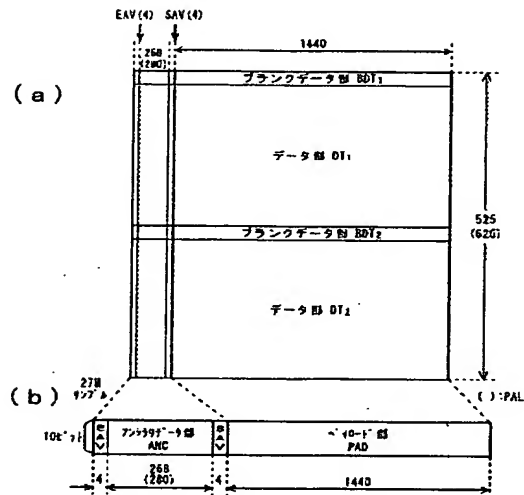
【図 3】

## サブフレーム番号の付加動作



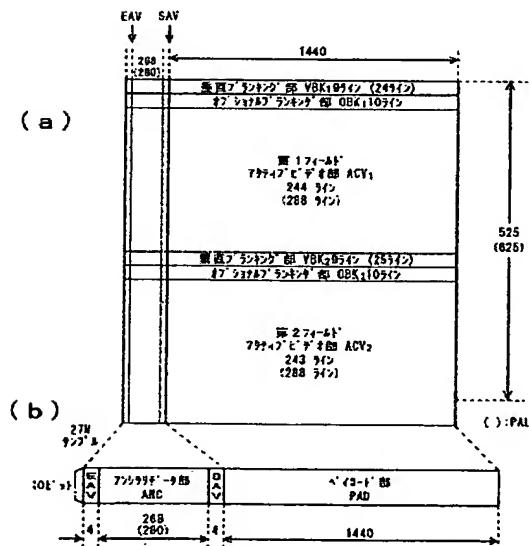
【図 4】

## SDI フォーマット



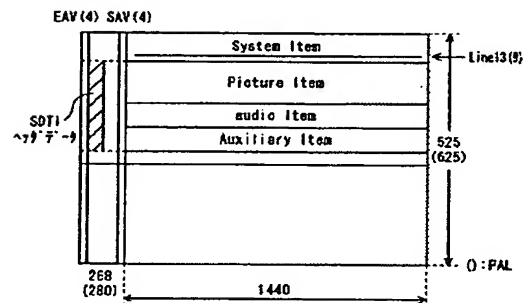
【図 5】

## SDTI フォーマット



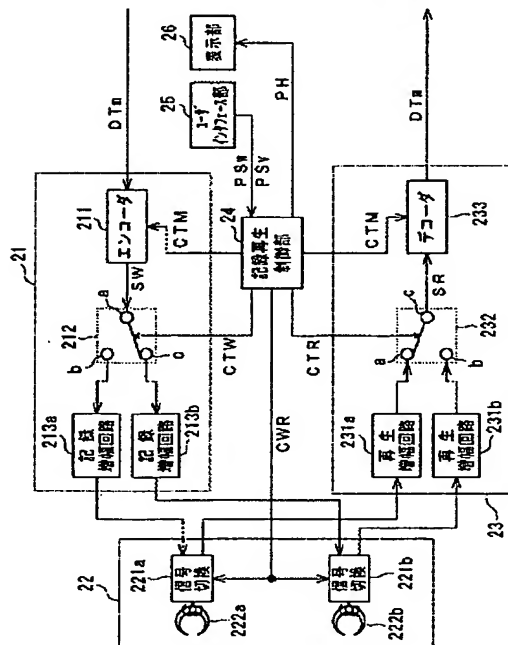
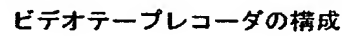
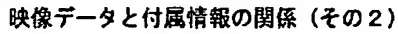
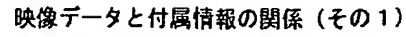
【図 6】

## SDTI-CP フォーマット



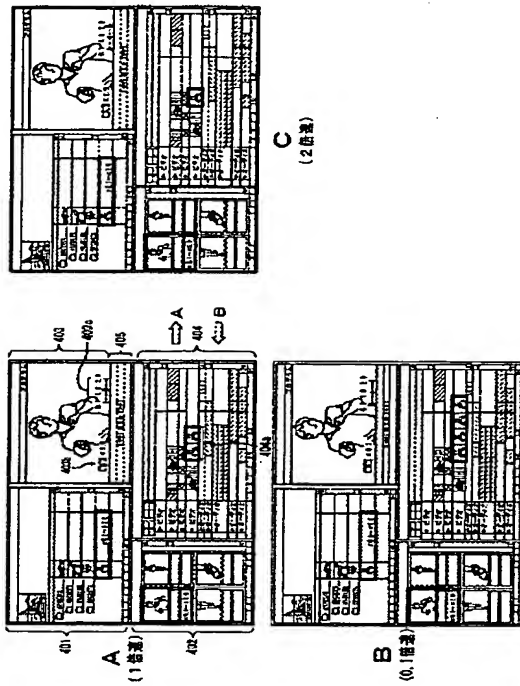


## 撮像装置の他の構成



【図 11】

編集操作時のGUI画面



【図 12】

画像再生動作

A (DV)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**